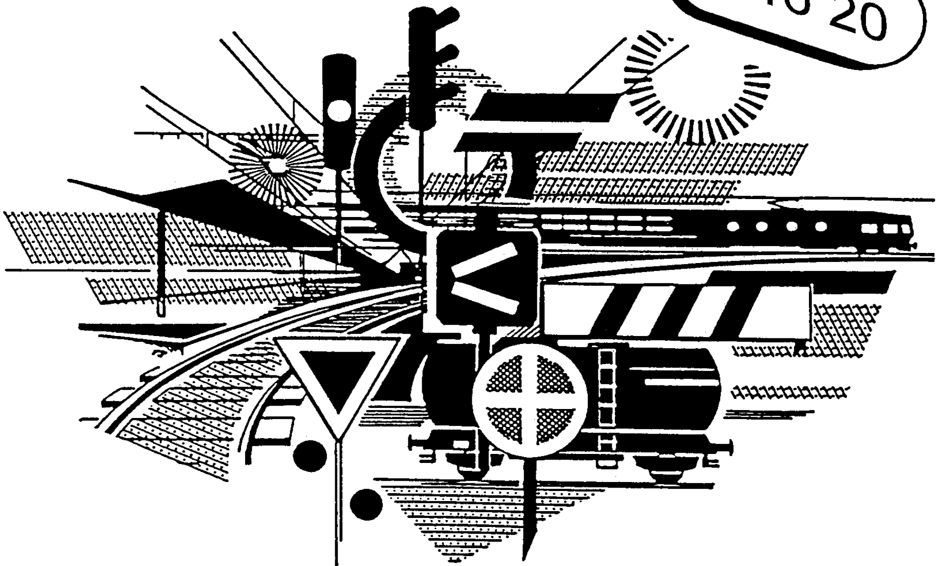


FERVOJFAKAJ KAJEROJ

Neregula informilo pri fakaj fervojaj aferoj.

N-ro 20

ISSN 1602-3730



Eldonas: Internacia Fervojista Esperanto - Federacio

Projekto pri Grizona Centra Fervojo (Bündner Centralbahn) - aŭ ’povus esti alie…’

Luzi Christian SCHULTZ (CH)
Esperantigis *Lene NIEMANN (DK)*

Ĉiuhore oni povas en *Filisur* rigardi la trajnojn de Retia Fervojo (*Rhätische Bahn - RhB)*, kiuj sur eta ŝpuro veturas supren al *Bergün* tra helicoida tunelo kaj multaj kurboj. La *Albula*-fervojlinio ekfunkciis en 1903, sed dudek jarojn antaŭe oni ne povis antaŭvidi, ke ĝuste tiel estu la linio. Ekzistis pluraj planoj pli-malpli aventuraj. Unu el tiuj planoj estis la normalŝpura Grizona Centra Fervojo *Chur-Thusis-Bellaluna*. Se ĝi fariĝus la ’gajnanto’ en la batalo de la regiona trafiko en la kantono, apektus multaj aferoj aliel.

Kiam fine de la 19a jarcento oni komencis konstrui grandajn eŭropajn fervojojn, kiuj kunligu gravajn urbojn, oni devis decidi pri taŭga loko transiri Alpojn. Estis tute ne klare, ke tiu pasejo fariĝu *Gotthard* – aliaj pasejoj estis pli facile transireblaj, ekzemple *Lukmaier* kaj *Splügen*, sed iliaj lokoj ne estis same centraj en la tuteŭropa mapo.

Kiam oni decidis pri *Gotthard*-transiro, ’kantonaj alpfervojoj’ estis nura revo. Tamen, *Sebastian Hunger*, kiu naskiĝis en la regiono, kaj kiu estis juĝisto en *Thusis*, ne volis alie. En 1875 li firme decidis enkonduki kantonan fervojreton. Unue li proponis konstrui (kun kantona subvencio) la liniojn *Chur-Thusis, Reichenau-Ilanz* kaj *Landquart-Küblis*. Li proponis normalŝpuran fervojon kun malpli granda kurbradiuso kaj pli granda deklivo ol la t.n. sekundaraj fervojoj (Sekundärbahnen). Rapido 12-15 km/h tiam sufiĉís.

Jam en 1880 *Hunger* publikigis la projekton Grizona Centra Fervojo: *Chur-Thusis-Tiefencastel-Filisur-Bellaluna*. Transiri la pasejon aŭ per tuneloj iri en Engadinon tek-

nike ne eblis. Por iri de *Bellaluna* al Engadino oni uzus ĉevaltiritajn vagonojn – en tiu tempo la plej simpla kaj komforta maniero. Li proponis normalŝpuran fervojon, kiu povus esti ligo inter la kantono kaj la aliaj svisaj fervojoj. Li tre detale planis la reton de la kantono kaj precipe la konekson al *Davos*, ĉar samtempe estis alia plano konstrui fervojon *Landquart-Fideris-Davos,* la *Prättigau*-fervojon. Per tio *Hunger* provis pruvi, ke la Centra Fervojo ofertos pli grandajn servojn kaj avantaĝojn por la regiono. Ankaŭ pro tio li volis fini la linion en *Bellaluna*.

La planita 49 km longa linio ascendis je 506 m, kaj la plej granda deklivo estis 35 ‰, precize same kiel la nun ekzistanta Retia Fervojo. La nuna linio *Thusis-Bergün* je nur kelka dekmetra diferenco sekvas la tiam planitan fervojlinion *Thusis-Bellaluna*.

Estis pozitivaj reagoj al la projekto, tamen la konkreta preteco subvencii la aferon ne estis granda. Sed *Hunger* financis plien sian 'kor-infanon' per mono el sia propra poŝo.

Tamen, inĝeniero *Robert Moser*, kun kiu li piedmarŝis la tutan (estontan) linion, substrekis al li la grandegajn teknikajn malfacilaĵojn kaj kostojn konstrui la fervojon, precipe ĉe *Schyn*.

Pro tio *Hunger* ŝanĝis la planojn tiel, ke *Thusis-Bellaluna* estu etŝpura – sed nur pro la donitaj konsiloj. Li mem daŭre revis pri normala ŝpuro.

En sia hejmurbo *Thusis*, nun kun la subteno de komitato, *Hunger* renkontis gravan kontraŭstaron, ĉar *Thusis*-anoj ŝatis sakstacion kun retroveturejo.

Por la Engadin-fervojo jen estiĝis nova komitato kun nur unu celo: konstrui fervojon inter *Chur* kaj *Thusis*. Aliajn interesojn havis la konstrufirmao *Zschokke*. La inĝenieroj

volis konstrui fervojon trans la *Septimer*-pasejon al *Maloja*. *Chur*-anoj ŝatis neniun el la planoj, ĉar oni timis perdi sian centran situon kun linifina stacio.

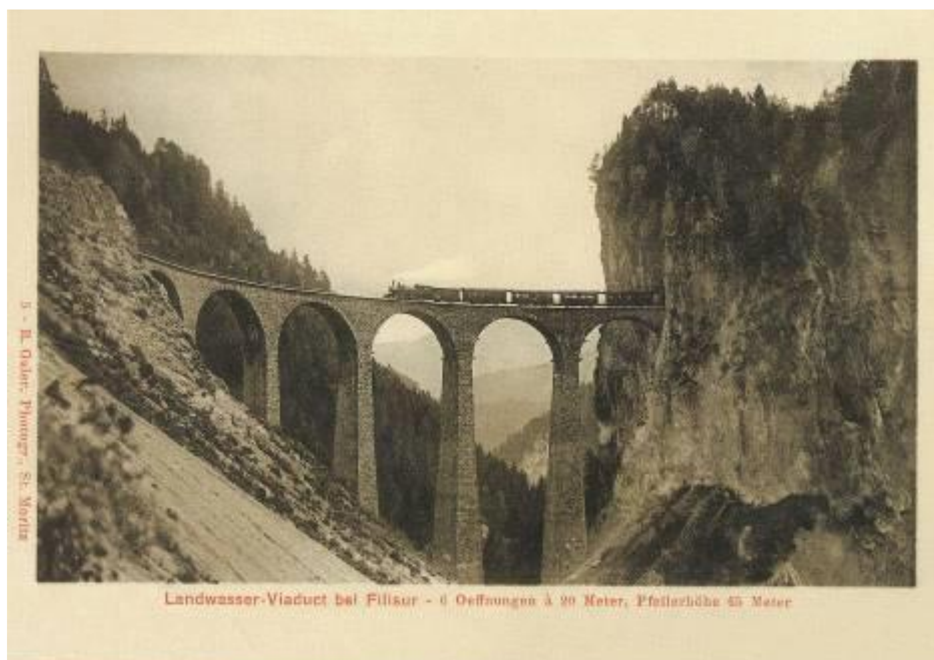
Ŝanĝiĝis la situacio en 1886. *Davos* kaj la komunumoj en *Prättigau*-valo decidis malavare subvencii per mono kaj alimaniere por konstrui etŝpuran fervojon *Landquart-Davos*. Du jarojn poste komenciĝis la konstrulaboro, kaj la Centra Fervojo, precipe la parto kun elirpunkto en *Thusis*, estis nun duba afero, ĉar *Davos* estis nun ligita al alia fervojo. *Chur*-anoj nun vidis sian centran situon de alia flanko, kaj baldaŭ lasis sintenon kontraŭ la Centra Fervojo.

Hunger (kaj NE la *Thusis*-komitato) en la sama jaro akiris de la landa parlamento la permeson por la tuta linio *Chur-Bellaluna,* ke la fervojo estu ĝis *Thusis* normalŝpura. Tiuj decidoj ne plu estis la planoj de *Hunger*, ĉar li ne plu trovis, ke divido de la fervojo ĉe *Thusis* havas sencon.

Por certigi almenaŭ, ke *Thusis* ekhavu sian fervojkonekson, la du komitatoj unuiĝis. Tamen estis ankaŭ poste konfliktoj, kaj la diskutema *Hunger* eliris baldaŭ el la komitato. Nun li staris denove sola, kaj la komitato havis ”lian originan projekton” pli-malpli. Tamen, mono ne li kaj same ne la komitato havis.

Samtempe estis projekto pri konstruo de la *Scaletta*-fervojo, kaj baldaŭ oni sukcesis havi promeson pri subvencio de la kantona konsilantaro – je unu kondiĉo: ke plebiscito decidu, kiu fervojo estu konstruata, kaj la rezulto de tiu plebiscito estis tre dubinda, ĉar temis ne pri la demando ’Centra Fervojo jes aŭ ne?’, sed pri la demando ’*Scaletta*-fervojo aŭ *Albula*-fervojo?’. La kialo estis, ke ingeniero *Gilli* prezentis planon pri dentrado-dentrelo-trakcio de *Bellaluna* trans la *Albula*-pasejon ĝis *Samedan*. Tiu plano temis pri ne du-parta, sed tri-parta fervojlinio: *Chur-Thusis* normalŝpura, *Thusis-Bellaluna* etŝpura kaj de *Bellaluna* etŝpura kun dentorelo.





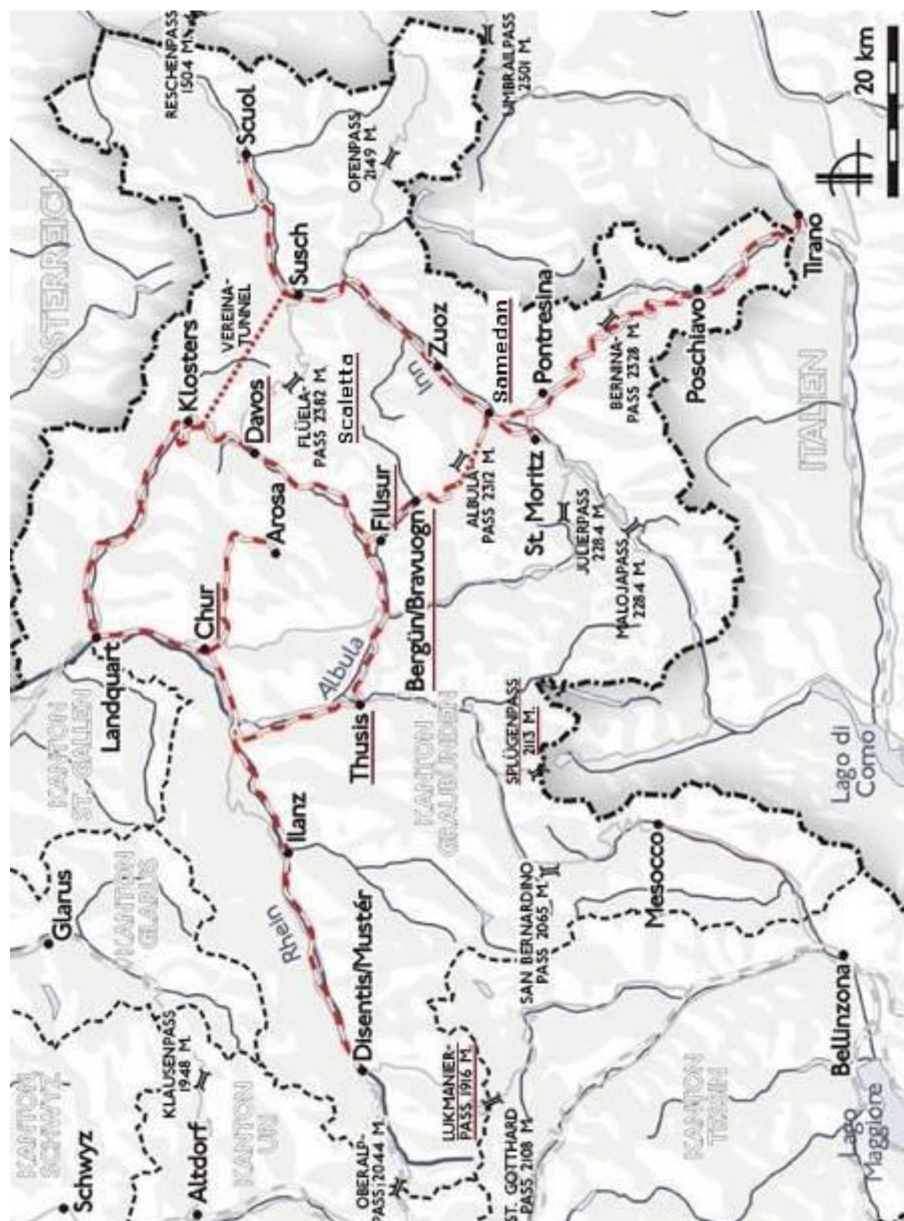
Du malnovaj poŝtkartoj montras la Albula-fervojon.

Antaŭ tiu plebiscito estis multaj diskutoj kaj protestoj en *Chur* kaj *Davos.* Civitanoj de *Davos* kaj *Prättigau* subtenis la *Scaletta*-fervojon, - enloĝantoj de *Chur, Mittelbünden* kaj *Oberland* preferis la Centran Fervojon, dum la sudaj komunumoj ne, ĉar oni ne vidis avantaĝojn por si. Fine la rezulto de la voĉdonado estis klara: 12640 diris jes kaj 5330 ne. Cetere, por la plievoluigo de la *Scaletta*-fervojo *Davos-Samedan* la landa konsilantaro donis permeson jam en 1889.

Per tio la kantona subteno estis en ordo, la financa flanko tamen ne. La mono venis de la ne-atendita flanko: la nederlandano *W. J. Holsboer*, kiu estis inicianto de la *Scaletta*-fervojo, fondis en Bazelo la Svisan fervojan Bankon. Ĝi donis grandajn pruntojn, sed nur por konstruo de etŝpuraj fervojoj. Tial en Novembro 1890 la registaro decidis pri etŝpuraj linioj *Chur-Thusis Chur-Landquart*, por ke la etŝpura reto estu transira. En 1896, nur ses jarojn poste, veturis la unua trajno de Retia Fervojo el *Landquart* al *Thusis*. Post la fina decido ne konstrui la *Scaletta*-fervojon, *Holsboer* kaj ankaŭ la *Davos*-anoj estis pretaj akcepti la elektitan solvon. Du jarojn poste oni komencis konstrui la *Albula*-fervojon, kaj *Davos* ekhavis sian fervojkonekson al *Filisur*.

La vilaĝo *Bellaluna* neniam akiris sian fervojkonekson (najbara urbo *Bergün* nun estas stacidoma urbo), kaj la Centra Fervojo ne estis realigita tute laŭ la planoj de *Hunger*, sed liaj ideoj kaj ne malpli lia nelacigebleco rilate al tiuj ideoj certe influis al la decido elekti *Albula* anstataŭ *Scaletta*, kaj tiel li influis ankaŭ al la fakto, ke nun ĉiuhore alvenas tri trajnoj al *Filisur*. Eble tiu fervojo respegulas post ekfunkcio, kion antaŭvidis *Hunger* jam en 1875: 'Por atingi la celon, deziroj kaj opinioj de unuopuloj devas esti retiratai por la intereso de ĉiuj.'

Mapo, kiu montras la regionon kaj multajn loknomojn de la artikolo.



Katara fervojo por futbalo

Preparis *Jindřich TOMIŠEK (CZ)*
(laŭ *Asian Courier* 4/2011)

En la araba emirlando Kataro nun trafikas nek normalfervojaj nek metroaj trajnoj. Tiu ĉi fakto en kelkaj jaroj radikale ŝanĝiĝos, ĉar tiu ĉi lando gastigos la futbalan mondĉampionecon.



Konstrua grandprosperado en katara ĉefurbo Daŭho estas videbla ankaŭ en trafiko. Aperos metroo, surtera fervojo kaj flughaveno.

Naftoriĉa Kataro povas konstrucele investi en la amplekso, pri kiu ekzemple mezeŭropanoj povas nur revi. Estas konate, ke katara registaro decidis disponigi 24 miliardojn da dolaroj por la reto kun kvar metrolinioj kaj du surteraj fervojlinioj, kiu kreos unu trafikan sistemon. La metroo laŭ prognozo longos pli ol 300 km (laŭ certaj fontoj eĉ 350 km), la surteraj linioj aldoniĝos kun pliaj ĉirkaŭ 350 km.
Tiu ĉi sistemo ekfunkcios antaŭ la futbala mondĉampioneco en la jaro 2022.

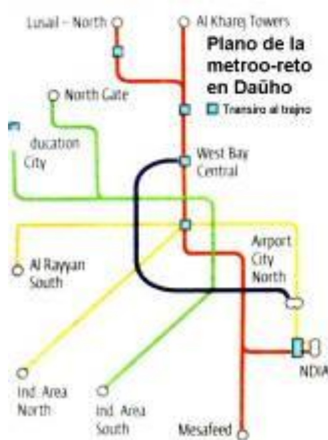
Indas empfazi, ke en Kataro oni havas neniun sperton pri trajna trafiko. Evidente ankaŭ pro tio venkis la varianto pri kunligo kun eksterlanda investanto. En la projekto fine partoprenis la plej granda fervoja trafikisto en Eŭropo, la Germana Fervojo Akcia Kompanio *DB*. Post multaj monatoj da traktadoj la kontrakto estis subskribita en decembro 2009, konstrulaboroj komenciĝis tamen nur en 2011.

Kiel en *Dubai*.

En la artefaritaj fikciaj filmoj oni jam nun povas spekti, kiel modernaj trajnoj en unuminuta takto traveturas la ĉefurbon de Kataro – ĝi nomiĝas Daŭho. Komparo kun la metroo en *Dubai* ne estas hazardo.

Grandrapidaj trajnoj en la fikcia filmo trafikas per rapido de 220 km/h de flughaveno al urbocentro kaj poste tra *Ras Ashairij* kaj planita Ponto de Amikeco ĝis Barejno. Unu parto de preparoj por mondĉampioneco estas ankaŭ konstruo de novaj futbalstadionoj – ĉiuj kompreneble estos kunligitaj per fervojo.

Novaj linioj de metroo kunligos ĉiujn sportajn stadionojn kaj flughavenon.



Plano de la metroo-reto en Daŭho.

Nova metroo en Daŭho konsistos el kvar linioj – ruĝa, verda, flava kaj blua. Kiel unua estas konstruata la ruĝa linio, el la nova flughaveno (projekto kun investo de 13 miliardoj da dolaroj) al *West Bay*. La flava linio prizorgos trafikon sur la akso okcidento-oriento kaj kunligos la novan flughavenon kun *Airport City* kaj ekonomiaj aglomeraĵoj en la okcidenta Daŭho. La verda linio kunligos la sudan ekonomian regionon kun la centra Daŭho kaj finiĝos en *Education City*. La blua linio iros de la flughaveno laŭlonge de apudborda ŝoseo ĝis *West Bay*. La suma nombro de haltejoj estos ĉirkaŭ cent.

Problemoj kun Barejno kaj Saud-Arabio

Inter Kataro kaj Barejno estos konstruata transbaraĵa ponto. Ankaŭ tiu ĉi projekto aperis pro la menciita mondĉampioneco de futbalo. Estas planite dutraka grandrapida linio, kiu etendiĝos je 18 km sur parte terŝutitaj talusoj. Al tio aldoniĝu konstruo de pendopontoj kaj viaduktoj en la longo de 22 km, el tiuj du estas pendopontoj kun longo de 400 metroj. Kaj la kosto? Ĉirkaŭ 4 miliardoj da dolaroj, de kiu sumo estos pagita ankaŭ dutraka fervoja linio.

Ne estas tamen klare, ĉu tiu ĉi fervoja linio fakte aperos. Inter Kataro kaj Barejno ekzistas politika streĉeco kaj disputoj pri financado. Kataro postulas dividon de kostoj inter ambaŭ landoj po duono, sed Barejno postulas por si malpli grandan parton. Laŭ la projekto oni planis komenci konstrulaborojn jam en 2010, intertempe aperis varianto pri la tuta forigo de la fervoja linio el la projekto.

Provtrafikon oni komencu en la jaro 2020, alie minacas skandalo

Aperis krome gravaj problemoj pri konstruo de ponta terŝutaĵo 65 km longa inter Unuiĝintaj Arabaj Emirlandoj kaj Kataro. Supozebla kaŭzo estis verŝajne denove politikaj kialoj kaj disputo pri financado. Ankaŭ tie ĉi ne estas klare, kiam konstrulaboroj komenciĝos.

Sub tempo-premo

Plia projekto estas nova vartrafika fervoja linio de marhaveno *Ras Laffan* en norda Kataro tra Daŭho (kaj ĝia nova haveno) al *Mesaieed* en sudo kaj plu al saud-arabia landlimo. De tiu ĉi linio gvidu branĉtrakoj al gaskampoj en *Dukhan* en okcidento de la lando. Kiam la vartrafika linio estos finkonstruita, estos sur ĝi transportataj varoj ĉirkaŭ 11 milionoj da tunoj jare.
Laŭ originaj planoj tiu ĉi vartrafika linio komencu funkcii en la jaro 2017, kaj la tuta fervojreto kun metroo en la jaro 2026. Sed Kataro troviĝas en tempa premo. La mondĉampioneco okazos jam post dek jaroj (2022) kaj en la jaro 2021 ĉi tie okazos konkurso por Konfederacia Pokalo de *FIFA*. Tio ĉi fakte signifas, ke provtrafikado de la metroo devas komenciĝi en junio 2020. Kvankam respondeco tuŝas la menciitan germanan-kataran investan kompanion, en risko estas prestiĝo kaj konfidenco de la tuta lando. Unu afero tamen estas klara: Kataro en kurantaj monatoj fariĝis grandega konstruloko.

Kontrakto pri konstruo de la metroo



Katara registaro evidente prenis ekzemplon de sukcesa projekto de la t.n. „malpeza“ metroo en *Dubai*, kiu jam trafikas.

Kontrakto inter germana kompanio *Deutsche Bahn* kaj katara *Qatari Diar Real Estate Investment* pri konstruo de la metroo-reto kaj grandrapida fervojo estis subskribita en novembro 2009. En la komuna projekto partoprenas germanoj per 49 procentoj. Komenco de la reala konstruado estis anoncita en majo 2011. La metroo kaj surtera fervojo laŭplane funkcios en 2022.

Energia efikeco de certaj eŭropaj fervojoj

Preparis *Zlatko HINŠT (HR)*

1. PROBLEMO DE ESPLORO

Objektoj de esplorado en ĉi-tiu laboraĵo ampleksas energian konsumadon de certa nombro da fervojaj entreprenoj (kompanioj) en unuopaj ŝtatoj de Eŭropo, pli precize per respektivaj datenoj disponeblaj por pli kompleta uzo. Bazaj datenoj por kalkuli indikilojn de energia efikeco estas enhavataj en la publikaĵo „International Railway Statistics“ (Internacia Fervoja Statistiko) eldonita de Internacia Fervojunio (mallongigite UIC) por la jaro 2008. Ankaŭ estis uzitaj datenoj el la statistiko de Kroataj Fervojoj (HŽ). Surbaze de tio la aŭtoro elkalkulis indikilojn por analizo de energia konsumado en fervoja transporto. Datenoj entenas konsumadon de nafto por dizela trakcio kaj elektra energio (kurento) por elektra trakcio, ambaŭspece de pasaĝeraj kaj varaj trajnoj. Pasaĝeraj trajnoj ampleksas trajnojn konsistantajn de (dizela aŭ elektra) lokomotivo kaj vagonoj aŭ (dizela aŭ elektra) motorvagonaroj. Varaj trajnoj estas vagonoj trenataj per (dizela aŭ elektra, inkluzive per manovra) lokomotivo, sed ankaŭ inkluzivante etajn kvantojn da varoj transportitajn per motorvagonaroj. Do, ĉi-tio estas:

Energia konsumo por pasaĝera brutta tunokilometro (brtkm) – trakcio (dizela, elektra)
Energia konsumo por vara brutta tunokilometro (brtkm) – trakcio (dizela, elektra)
Totala konsumo de ekvivalenta nafto por 1 000 brtkm (dizela, elektra)
Kg (kilogramo) de nafto por 1 000 brtkm kWh (kilovat-horo) por 1 000 brtkm

- por (dizela kaj elektra) pasaĝera kaj vara trakcio (trajnoj)

Fervojaj entreprenoj signitaj per oficalaj mallongigoj en certaj eŭropaj ŝtatoj (entute 13) konsiderataj en ĉi-tiu laboraĵo estas: Belgio (SNCB), Bulgario (BDŽ), Ĉeĥio (ČD), Finnlando (VR), Kroatio (HŽ), Latvio (LDZ), Litovio (LG), Hungario (MAV), Pollando (PKP), Rumanio (CFR), Slovakio (ŽSR), Slovenio (SŽ) kaj Turkio (TCDD).

Pro komprenado de kalkuloj de energiaj kvantoj estas bezonataj klarigoj pri kalkuloj de energio en unikaj unuoj. Por kalkuli pezojn de ekvivalenta kvanto en nafto estis uzitaj koeficientoj kiel transformiloj en kalkulado de specifaj pezoj de naftaj fueloj havantaj relacioj - 1 litro de nafto (dizela fuelo) estas 0,86 kg kaj ankaŭ 1 kWh estas 0,086 kg por transformi elektran energion en ekvivalentan kvanton de nafto. Relacio(j) estas - 1 kWh = 859,845 (860) kilokalorioj (kcal) kaj el tio sekvas, ke kilogramo-ekvivalento de nafto (kgen) estas 10 000 kcal (860/10.000 = 0,086). Tielmaniera kalkulo ebligas pluajn komparojn de la totala energia efikeco inter unuopaj kompanioj.

2. KOMPAROJ DE ENERGIA EFIKECO DE CERTAJ FERVOJOJ

Konsumo de energio aparte por dizela kaj elektra trakcioj, en kiu por menciitaj du specoj de trakcio estas plu aparte por pasaĝeraj kaj varaj trajnoj, estas prezentitaj en la tabelo 1. Unue, estas prezentitaj indikiloj por dizelaj pasaĝeraj kaj varaj trajnoj (trakcio) kiel kvantoj de kilogramoj (kg) por efektivigadi 1 000 unuojn da bruttaj tunokilometroj. Due, sekvas kvantoj de kilovathoroj (kWh) por elektraj pasaĝeraj kaj varaj trajnoj (trakcio) por 1 000 efektivigitaj bruttaj tunokilometroj (brtkm). Ankaŭ estas prezentitaj indikiloj aparte por totalaj dizela kaj elektra trakcioj. Indikiloj estas kalkulitaj por la jaro 2008.

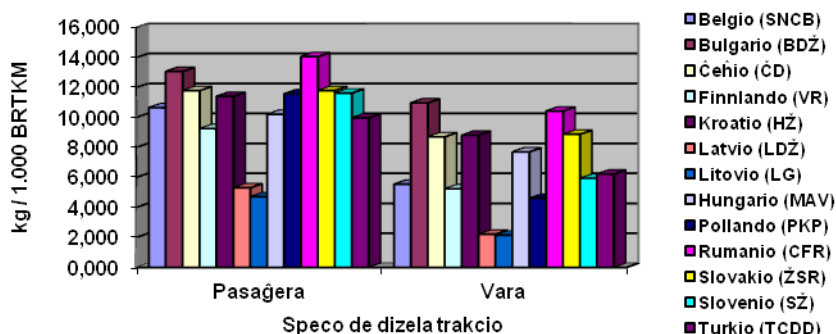
Menciitajn relaciojn kaj rilaton oni povas esårimi kiel sekvas:
1 kWh = 859,845 kcal – aŭ sen decimaloj 860 kcal
Ikgen = 10 000 kcal
1kWh: 1 kgen = 860 kcal: 10 000 kcal aŭ rilato inter po unu kWh kaj kgen = 0,086

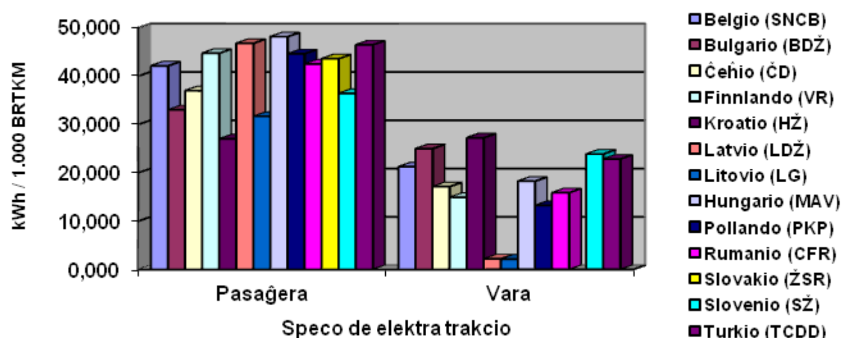
KONSUMO DE ENERGIO POR UNUOJ DE CERTAJ EŬROPAJ FERVOJOJ – 2008 (tabelo 1)

O. nr.	Ŝtato – mallongigoj de fervojoj	Dizela trakcio de trajnoj en kg (por) / 1.000 brtkm			Elektra trakcio de trajnoj en kWh (por) / 1.000 brtkm		
		Pasaĝera	Vara	Totala	Pasaĝera	Vara	Totala
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Belgio (SNCB)	10,649	5,544	6,465	42,135	21,245	34,359
2.	Bulgario (BDŽ)	13,072	10,974	11,476	33,045	24,990	28,122
3.	Ĉeĥio (ČD)	11,791	8,705	10,514	36,976	17,147	24,136
4.	Finnlando (VR)	9,259	5,241	5,508	44,734	14,940	26,224
5.	Kroatio (HŽ)	11,407	8,811	9,633	27,041	27,247	27,247
6.	Latvio (LDŽ)	5,312	2,209	2,281	46,790		46,970
7.	Litovio (LG)	4,710	2,156	2,269	31,690		31,690
8.	Hungario (MÀV)	10,213	7,701	9,082	48,161	18,261	32,132
9.	Pollando (PKP)	11,571	4,607	5,555	44,629	13,258	21,961
10.	Rumanio (CFR)	14,059	10,429	12,509	42,518	15,880	27,257
11.	Slovakio (ŽSR)	11,797	8,880	9,907	43,604		43,604
12.	Slovenio (SŽ)	11,628	5,945	7,595	36,437	23,877	26,024
13.	Turkio (TCDD)	9,979	6,222	6,936	46,478	22,852	37,401

Fonto: International Railway Statistics 2008, UIC, Paris, November 2009, (tabelo 42 – de tabelo 42-1 al tabelo 42-4 kaj tabelo 81 kiel tabeloj 81-1 kaj 81-2).

Sekvas du grafikaĵoj por montri la konsumojn por du specoj de energioj kaj trakcioj respektive transportojn pounue.
Konsumoj pounue kiel indikiloj estas efektivigitaj por dizela pasaĝera trakcio inter 4,710 (Litovio) kaj 14,059 kg/1000 brtkm (Rumanio) je skalo 1:2,98; kaj por dizela vara trakcio inter 2,156 (Litovio) kaj 10,974 kg/1.000 brtkm (Bulgario) je skalo 1:1:5,09. Konsumindikiloj pounue estas efektivigitaj por elektra pasaĝera trakcio inter 27,041 (Kroatio) kaj 48,161 kWh/1000 brtkm (Hungario) je skalo 1:1,78; kaj por elektra vara trakcio inter 13,258 (Pollando) kaj 27247 kWh/1000 brtkm (Kroatio) je skalo 1:2,06.





En la suba tabelo sekvas indicoj kalkulitaj el indikiloj por koncernaj specoj de trakcioj kiuj ebligas pli facilan kaj pli precizan komparon inter la prezentitaj fervojaj entreprenoj.

KOMPAROJ DE KONSUMO DE ENERGIO POR UNUOJ INTER FERVOJOJ (tabelo 2)

O. nr.	Ŝtato - mallongigoj de fervojoj	Dizela trakcio de trajnoj en kg (por) / 1.000 brtkm			Elektra trakcio de trajnoj en kWh (por) / 1.000 brtkm		
		Pasaĝera	Vara	Totala	Pasaĝera	Vara	Totala
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Belgio (SNCB)	93,4	62,9	67,1	155,8	78,0	126,4
2.	Bulgario (BDŽ)	114,6	124,6	119,1	122,2	91,7	103,4
3.	Ĉeĥio (ČD)	103,4	98,8	109,2	136,7	62,9	88,8
4.	Finnlando (VR)	81,2	59,5	57,2	165,4	54,8	96,5
5.	Kroatio (HŽ)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
6.	Latvio (LDŽ)	46,6	25,1	23,7	173,0	0,0	173,0
7.	Litovio (LG)	41,3	24,5	23,6	117,2	0,0	117,2
8.	Hungario (MÀV)	89,5	87,4	94,3	178,1	67,0	118,2
9.	Pollando (PKP)	101,4	52,3	57,7	165,0	48,7	80,8
10.	Rumanio (CFR)	123,3	118,4	129,8	157,2	58,3	100,3
11.	Slovakio (ŽSR)	103,4	100,8	102,9	161,2	0	116,2
12.	Slovenio (SŽ)	101,9	67,5	78,8	134,7	87,6	95,7
13.	Turkio (TCDD)	87,5	70,6	72,0	171,9	83,9	137,6

KOMPAROJ DE EKVIVALENTA KONSUMO DE ELEKTRA ENERGIO POR UNUOJ (tabelo 3)

O. nr.	Ŝtato – mallongigoj de fervojoj	Ekvivalento de nafto – kg (por) / 1.000 brtkm			Komparo de elektra energio kun dizela fuelo – indicoj*		
		Pasaĝera	Vara	Totala	Pasaĝera	Vara	Totala
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Belgio (SNCB)	3,624	1,827	2,955	34,0	33,0	45,7
2.	Bulgario (BDŽ)	2,842	2,149	2,418	21,7	19,6	21,1
3.	Ĉeĥio (ČD)	3,180	1,475	2,076	27,0	16,9	19,7
4.	Finnlando (VR)	3,847	1,285	2,255	41,5	24,5	41,0
5.	Kroatio (HŽ)	2,326	2,343	2,338	20,4	26,6	24,3
6.	Latvio (LDŽ)	4,024		4,024	75,8		75,8
7.	Litovio (LG)	2,725		2,725	57,9		57,9
8.	Hungario (MÀV)	4,142	1,570	2,763	40,6	20,4	30,4
9.	Pollando (PKP)	3,838	1,140	1,889	33,2	24,8	34,0
10.	Rumanio (CFR)	3,657	1,366	2,344	26,0	13,1	18,7
11.	Slovakio (ŽSR)	3,750		3,750	31,8		31,8
12.	Slovenio (SŽ)	3,134	2,053	2,238	26,9	34,5	29,5
13.	Turkio (TCDD)	3,997	1,965	3,217	40,1	31,6	46,4

Fonto: Elkalkulitaj datenoj surbaze de tabelo 1 kun pluaj kalkuloj de indicoj
*Komparo de konsumoj de elektra energio en ekvivalenta nafto pounue el tabelo 3 (kolonoj 3, 4 kaj 5) kun konsumoj de dizela fuelo el tabelo 1 (kolonoj 3, 4 kaj 5)

En tiu tabelo estas prezentitaj datenoj pri elkalkulitaj konsumoj por elektra energio pounue transformitaj en la

kvanton de ekvivalenta nafto. Indicoj estas prezentitaj kiel rilatoj en procentoj de kvantoj de dizela fuelo laŭ kvantoj de elektra energio (kWh), pounue transformitajn en kvantojn de ekvivalenta nafto por koncernaj konsumoj (pasaĝera, vara kaj totala) en kilogramoj por mil unuoj da koncernaj bruttaj tunokilometroj. Konsumo de elektra energio ekvivalente esprimitaj en nafto estas plejparte averaĝe efektivigitaj je la niveloj inter 20 kaj 40% laŭkompare de dizela fuelo.

En tabelo 4 estas prezentitaj indikiloj de konsumo de energio pounue kalkulitaj per koeficiento por ekvivalenta konsumo kiu „kunigas“ dizelan kaj elektran konsumojn en kvanto esprimitan en ekvivalenta nafto. Indikiloj por unuopaj kompanioj estas ankaŭ esprimitaj en kilogramoj de fuelo (ekvivalentaj) konsumitajn por efektivigado po 1000 bruttaj tunokilometroj. Post koncernaj indikiloj sekvas indicoj kalkulitaj surbaze de indikiloj en Kroatio (por Kroataj fervojoj, respektive kompanio kiu faras koncernan aktivecon). Tio estas kompanio HŽ-Vuča vlakova d.o.o. (kompanio por trakcio de trajnoj), kompanio kun limigita respondeco kiu donas servon de trenado por pasaĝeraj kaj varaj trajnoj, al kompanioj HŽ-Putnički prijevoz (kompanio por pasaĝera transporto) kaj HŽ-Cargo (kompanio por vara transporto). La plej racian (racionalan) kiel la plej malgrandan konsumon efektivigis por pasaĝera transporto bulgaraj fervojoj (BDŽ), malpli por 33,5% ol kroataj fervojoj (HŽ) kaj sekvas belgaj fervojoj (SNCB). La plej grandan konsumon ekvivalente esprimitan efektivigis turkaj fervojoj (TCDD), pli por 27,5% ol HŽ kaj sekvas rumanaj fervojoj. La plej neracian (neracionalan) kiel la plej malgrandan konsumon ekvivalente esprimitan por vara transporto efektivigis slovakaj fervojoj (ŽSR), malpli por 78,0% ol kroataj fervojoj (HŽ) kaj sekvas pollandaj fervojoj (PKP). La plej grandan konsumon efektivigis turkaj fervojoj, pli por 27,2% ol kroataj fervojoj (HŽ) kaj sekvas kroataj fervojoj.

KOMPAROJ DE EKVIVALENTA KONSUMO DE ENERGIO POR UNUOJ – 2008 (tabelo 4)

O. nr.	Ŝtato – mallongigoj de fervojoj	Konsumo en nafta ekvivalento – kg (por) / 1.000 brtkm			Ekvivalento de nafto – Indicoj		
		Pasaĝera	Vara	Totala	Pasaĝera	Vara	Totala
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Belgio (SNCB)	3,895	2,701	3,385	69,8	60,1	70,2
2.	Bulgario (BDŽ)	3,708	3,538	3,601	66,5	78,7	74,7
3.	Ĉeĥio (ČD)	4,952	2,129	3,213	88,8	47,4	66,6
4.	Finnlando (VR)	4,080	2,391	2,922	73,2	53,2	60,6
5.	Kroatio (HŽ)	5,577	4,496	4,821	100,0	100,0	100,0
6.	Latvio (LDŽ)	4,604	2,209	2,329	82,6	49,1	48,3
7.	Litovio (LG)	4,348	2,156	2,274	78,0	48,0	47,2
8.	Hungario (MÀV)	5,360	2,496	3,867	96,1	55,5	80,2
9.	Pollando (PKP)	4,272	1,579	2,285	76,6	35,1	47,2
10.	Rumanio (CFR)	7,099	3,331	5,087	127,3	74,1	105,5
11.	Slovakio (ŽSR)	5,156	0,988	2,061	92,4	22,0	42,7
12.	Slovenio (SŽ)	4,984	2,533	2,993	89,4	56,3	62,1
13.	Turkio (TCDD)	7,111	5,716	6,113	127,5	127,2	126,8

Fonto: Samaj fontoj kiel en tabelo 1 kun pluaj kalkuloj

3. KONKLUDO

Estas grave konkludi ke diferencoj laŭ indikiloj de energia efikeco de fervoja transporto pounue esprimitaj dependas

de la kvantoj de transportaj efikoj, precipe pri bruttaj tunokilometroj, karakterizoj de terenoj en koncernaj landoj (ebenaĵoj, deklivecoj sur montoj, kurbiĝoj), partoj de elektrizitaj kaj neelektrizitaj relvojoj, rapido de veturiloj, aĝo kaj kvalito de transportaj kapacitoj, eluziteco de transportaj kapacitoj kaj metodologio de energia determinado. Inter unuopaj fervojaj entreprenoj la plej efikaj en konsumoj por dizela fuelo estas litovaj fervojoj por pasaĝera kaj vara trakcioj samtempe, kaj por elektra energio (elektrokurento) de kroataj fervojoj en pasaĝera kaj pollandaj fervojoj en vara trakcio (transporto). La plej raciajn konsumojn ekvivalente esprimitajn havas por pasaĝera trakcio la bulgaraj fervojoj kaj por vara trakcio la slovakaj fervojoj. Menciitaj diferencoj estas rezultoj de pliaj faktoroj, sed plej gravas la konscio pri propraj eblecoj en konsumo kaj ĝia raciigo de bezonataj kvantoj de energio. Estas pruvite, ke grandan avantaĝon havas la uzado de elektra energio en trakcio de trajnoj surbaze de elkalkulitaj datenoj por konsumoj, pounue por mil unuoj da kvantoj (bruttaj tunokilometroj) se oni komparas ĝin kun dizela fuelo laŭ specoj de trakcio transformitaj en ekvivalenta nafto (ekzemplo de Kroataj Fervojoj).

FONTOJ

International Railway Statistics 2008, UIC, Paris, November 2009.

Railway Statistics – Synopsis 2008, UIC.

Statistički podaci 2008, HŽ-Hrvatske željeznice; Zagreb, 2009.

Usporedni pregled prometne i ekonomske učinkovitosti europskih i nekih drugih željezničkih uprava u svijetu u 2008. godini, HŽ-Hrvatske željeznice, Zagreb, travanj 2009., izradio: Zlatko Hinšt.

Tra Arabia duoninsulo

Preparis *Jindřich TOMIŠEK (CZ)*
(laŭ *LOK Report*)

En Saud-Arabio furoras la neordinara evoluo de surtraka trafiko. Krom modernigado de ekzistantaj trakoj oni konstruas grandrapidajn fervojliniojn, kiuj kunligos la reĝlandon kun najbaraj ŝtatoj.
Kun fervojo en Saud-Arabio estas precipe kunligita la legendeca **Heĝaza fervojo** (*Hedjaz Railway*). Tiu ĉi kunligis Damaskon en Sirio kun Medino en Heĝazo, la sankta urbo por islamanoj. Entute 1308 km longa fervojlinio kun ŝpuro de 1050 mm estis ekspluatata ekde komenco de 20-a jarcento. La lasta trajno tie ĉi tamen traveturis en la jaro 1924. Provoj restarigi trafikon en 1960-aj jaroj restis sensukcesaj.



Rigardo reen. Heĝaza fervojo longis 1308 km.

Sur nova fervojlinio al Mekko kaj Medino trajnoj rapidos ĝis 360 km/h

En la jaro 1930 komenciĝis konstruado de 560 km longa unutraka linio kun ŝpuro de 1435 mm en orienta provinco de Saud-Arabio, konkrete el la haveno Damano *(Dammān)* en Persa Golfo tra Hofufo *(Hofūf)* kaj Harado *(Haradh)* al Riado. Konstrulaboroj estis finitaj en 1958. Ekde la jaro 1968 la fervojlinion ekspluatas la ŝtataj fervojoj *Saudi Railways Organization* (*S.R.O.*). Nur en 1985 estis preta la nova rekta linio inter Hofufo kaj Riado, destinita nur por pasaĝertrafiko.
Nuntempe en Federacio de Arabaj Emirlandoj, sed ankaŭ en aliaj najbaraj landoj estas planataj aŭ konstruataj novaj fervojlinioj, ekzemple la kunliga linio el Riado al Mekko kaj pluen al Ĝiddo *(Jeddah)* sur marbordo de la Ruĝa Maro. La pilgrimlokoj Mekko kaj Medino estos kunligitaj per elektrizita grandrapida fervojlinio.



Mekko. La pilgrimlokon kun Riado kunligos grandrapida fervojlinio.

Foti kajojn ĉi tie ne eblas. Viroj aĉetas biletojn aliloke ol virinoj.

Sur retpaĝoj de la kompanio *S.R.O.* troviĝas ankaŭ la aktuala horaro kun kvin trajnparoj inter Damano kaj Riado. La vagonaroj konsistas el ses ĝis sep pasaĝeraj kaj unu generatora vagonoj. Antaŭvetura pasaĝerprizorgado estas simila al tiu en flughaveno. Je la dispono de vojaĝantoj en luksa klaso estas specialaj atendejoj, kie oni ofertas trinkaĵojn senpage. En interstacioj eblas eniri kajon nur post eltrajniĝo de pasaĝeroj, kiuj forlasas la pasaĝerkajon per alia elirejo. Eniro al kajo ekzemple cele fotografi ne estas ebla. Biletojn oni aĉetas ĉe giĉetoj, destinitaj aparte por viroj kaj aparte por virinoj.

Modernigo kaj dutrakigo

En la 1980-aj jaroj la linioparto Damano – Hofufo (131 km) estis dutrakigata kaj modernigata. Samtempe estis konstruata la nova linio el *Al-Mansurah* (8 km sude de Hofufo) tra *Khurays* al Riado. La linio preskaŭ 300 km longa povas esti surveturigata per la maksimuma rapido de 150 km/h kaj servas por pasaĝertrafiko, sur la origina linio trafikas vartrajnoj. Ekde junio 2009 la linio estas sekurigata per la sistemo *ETCS*. Jare sur la fervojlinio oni transportas ĉirkaŭ 850 mil pasaĝerojn kaj 850 milionojn da tunokilometroj en vartrafiko.
La veturilaro estas diversspeca. Komence estis ekspluatataj uzitaj lokomotivoj kaj vagonoj el Usono, poste oni mendis klimatizitajn vagonojn el Svisio, Francio kaj Germanio. En la jaro 2008 estis menditaj en Hispanio ĉe la firmao *CAF* ok sesvagonaj motorvagonkombinaĵoj por rapido 200 km/h.

Aktualaj projektoj kaj konstruado

Projekto kun la nomo *Saudi Land Bridge* havas taskon ekde la jaro 2015 trafike sekurigi fervojan kunligon de haveno Ĝiddo *(Jeddah)* apud Ruĝa Maro kun 950 km malproksima Riado, simile kiel Damano kun 115 km malproksima haveno *Jubail*. Trajnoj en pasaĝertrafiko tie ĉi povus atingi maksimuman rapidon de 220 km/h, vartrajnoj ĝis 140 km/h. Tiamaniere oni povos atingi mallongigon de veturtempoj je duono kompare al nuntempa stato.

La dua projekto *North-South Railway* kunligos la ĉefurbon Riado kun 2400 km malproksima *Al-Hadith*, situanta ĉe la Jordana landlimo. Ĝuste ĉi tie troviĝas grandaj kaj gigantaj mintavoloj de fosforo kaj baŭksito. La unua parto de la fervojlinio estis malfermita por vartrafiko fine de 2010, komenco de pasaĝertrafiko estas planata por malfermo en 2012.

Transporton de pilgrimantoj inter Ĝiddo, Mekko kaj Medino garantios la projekto *Haramain High Speed Rail*. La fervojlinio 444 km longa estos grandrapida, trajnoj sur ĝi veturos per rapido ĝis 360 km/h. La kvara laŭvice estas la projekto *Gulf Cooperation Council*. La nova fervojlinio en 2017 etendiĝos laŭlonge de marbordo kaj kunligos la ŝtatojn Kuvajto, Saud-Arabio, Barejno, Kataro, Unuiĝintaj Arabaj Emirlandoj kaj Omano.

Krom la menciitaj projektoj de novaj longdistancaj fervojlinioj estas planataj ankaŭ fervojlinioj por regiona trafiko. Planata estas ankaŭ konstruado de metroo en la ĉefurbo Riado, kiu ĝis 2017 atingos la longon de 39 km.

La *Hallandsås*-projekto.

Preparis *Lene NIEMANN (DK)*
(laŭ *Projekt Hallandsås, Tunnelbygge och miljösatsning för framtiden*, 2012)

La fervojo estas milda en sia influo al la ĉirkaŭa medio (kompare kun aviadil- kaj aŭtotransporto). Dum la lastaj jaroj oni alkonstruas kaj evoluigas la svedan fervojreton por fari ĝin pli efika kaj plibonigi la eblecojn konkurenci kun aliaj transportformoj. Do, ekzemple Västkustbanan (la okcidentmarborda fervojo, OF) Göteborg – Lund iĝos dutraka kaj plilongiĝos ĝis Malmö. Per la dutrakigo pliboniĝos la ebloj veturi al labor- kaj studlokoj, same kiel estos pli avantaĝe por entreprenoj transporti varojn per fervojo. La OF estas ankaŭ signifa, ĉar ĝi estas grava parto de la ligo inter Kopenhago kaj Oslo, do de la kontinento al la norda Skandinavio.

Hallandsås estas montaro en la suda Svedio – 'ås' signifas 'altaĵdorso'.

La unutrakan fervojlinion 'trans la *Hallandsås*' oni konstruis en 1885, kaj longe sola ĝi restas la 'bremsilo' por la OF kaj efikigo de ĝi. Krutaj deklivoj kaj kurboj estas la kaŭzoj por tio, ke la trajnoj povas veturi nur 80 km/h, kaj la vartrajnojn oni ne povas plene ŝarĝi. Per konstruo de du unutrakaj tuneloj oni atingos plurajn avantaĝojn:

- la fervojo estos dutraka, kaj tio ebligos pli densan trafikon
- la ŝarĝon de la vartrajnoj oni povas duobligi
- anstataŭ kvar trajnoj hore povas veturi 24
- anstataŭ 80 km/h oni povos veturi 200 km/h
- la risko por malfruiĝoj malgrandiĝas.

La mediaj zorgoj estas grandaj pro la *Hallandsås*-montaro kaj ties ecoj, kaj la media flanko de la laboro, por malgrandigi riskojn kaj influojn dum kaj post la konstruo, estas grava kaj granda.



Mapo de parto de suda Svedio – la ruĝa linio estas la nun baldaŭ preta tunelo, la 'ordinara' fervojlini-simbolo montras la nunan Hallandsås-fervojlinion (fonto: Vikipedia).

La tunelkonstruo

350 homoj el multaj eŭropaj landoj kune kun la tunelbormaŝino *Åsa* faras la laboron. Doni personan nomon al maŝino estas ofta afero, kaj tiu-ĉi nomo estas sveda virina nomo ÅSA kaj samtempe indikas, kion faras Åsa – 'ås'-on! Åsa estas speciale konstruita por superi la varian geologion kaj la altan akvopremon en la *Hallandsås*-mont-

aro. *Åsa* konstruas kaj lasas post si betonan tuneltubon. Tiu metodo malgrandigas la influon al la medio, kaj cetere tiu tipo estas stabila kaj malpeza tunelo.



La tunelbormaŝino Åsa. Fotis Ulf Angberg.

Åsa estas 250 m longa kaj estas tunelfabriko en si mem. 20 personoj estas konstante bezonataj por stiri ĝin.

Ofte oni boras antaŭ *Åsa* por esplori la montaron kaj la akvopremon. Se alta akvoalfluo estas antaŭvidita, oni ŝtopas la montaron antaŭ la maŝino per betono.

Åsa boras sian vojon per la bormaŝino, kiu rotacias. La antaŭenirado de *Åsa* okazas pere de krikoj, kiuj premas kontraŭ la betona tubo malantaŭ ŝi.

Åsa konstruas betonan tubon per betonaj segmentoj, kiuj estas kunmetitaj. La spaco inter la tubo kaj la montaro estas plenigita per fosgruzo por krei stabilan tunelon. La metodon oni nomas subŝtofigo.

En speciale malbonkvalita montaro oni plifaciligas la laboron de *Åsa* per 'frostigo' de la montaro antaŭ ĝi. Post ĝi la montaro malrapide revenas al la 'normala stato'.

La plej granda laborloko estas Förslöv ĉe la suda fino de la tunelo. Tie oni prizorgas la elfositan montaran materialon, purigas la akvon kaj poste redonas ĝin en la maron.



Finfarita tunelo, norda fino. Fotis Ulf Angberg.

Faktoj pri *Hallandsås*-tunelo kaj *Åsa*

Longo de la tunelo: 8,7 km – du paralelaj tuboj

- Diametro de la tunelo: 9,04 m
- Transversaj tuneloj: 19
- Tunelbormaŝino *Åsa* longas 250 m, pezas 3.200 t kaj havas bordiametron de 10,6 m



Tunel-lokomotivo kun segmento. Fotis Ulf Angberg.

La du tuneltuboj konsistas el 40000 betonaj segmentoj, kies unuopa grandeco estas.

- Maso: 12 t
- Dikeco de la vando: 54 cm
- Longo: 2,2 m

Tempo kaj kosto

Komenco de konstruo: 1992
Rekomenco: 2003
Eko de trajntrafiko (planate): 2015

Kosto: 10,5 miliardoj SEK en 2008-valoro (1,2 miliardoj EUR)

De 1885 ĝis la estonto

1885
Oni inaŭguris la fervojon trans *Hallandsås*. Jam 20 jarojn poste oni komencis revi kaj paroli pri tunelo.

1991
Rilate al la planado de plifortigo de la sveda fervoja reto la ideo pri la *Hallandsås*-tunelo denove ekaperis. Oni decidis en 1991 konstrui tunelon.

1992-1997
En 1992 komenciĝis la konstrulaboro, sed estis multaj problemoj. Pluraj entreprenoj eniris kaj forlasis la projekton, kaj kiam montriĝis, ke uzita substanco (por ŝtopi la montaron kontraŭ la akvofluo) kaŭzis ellasiĝon de kemiaĵo, kiu estas danĝera al homoj, oni ĉesigis la laboron. Triono de la tunelo estis preta.

1998-2001
La registaro devigis al la fervojkompanio (Banverket) priesplori la metodojn kaj kostojn por daŭrigi la tunellaboron, kaj la parlamento donis sian permeson en 2001. Antaŭ ol komenci oni sekurigis la akvoprovizon de la loĝantoj en la proksimeco.



Tunelaj en- kaj eliroj. Fotis Ulf Angberg.

1998-2003
La fervojo kaj la konstruentrepreno uzis multajn fortojn por 'resanigi' la *Hallandsås*. Kie eblis, oni forprenis la uzitan substancon, tiel ke fine la *Hallandsås* estis denove sana, kaj oni ricevis permeson rekomenci la laboron.

2004-2005
Oni rekomencis bori la tunelon, nun kun la nova maŝino *Åsa.* Ekde tiam progresas la laboro laŭ la plano. La laboro fari la ĉef- kaj transvers-tunelojn estos finita en 2014. Post tio oni instalos fervojon (= reloj, signaliloj, elektro-mekaniko, telekomunikado).

2010
La orienta tuneltubo estis preta.

2015
La unua trajno veturos tra la tunelo.



La tunelbormaŝino *Åsa* transboras la Hallandsås-montaron, en la norda flanko de la tunelo. Fotis Staffan Andersson.

Enhavo

Fervojfakaj Kajeroj – faka informilo, N-ro 20

Eldonjaro:	2012
Eldonkvanto:	100
Paĝonombro:	36
Eldonanto :	Internacia Fervojista Esperanto-Federacio
Presejo :	Iglooffice, Hovedvagtsstræde 9^{E}, 1 DK-3000 Helsingør
Redaktoro :	Inĝ Ladislav Kovář, Grégrova 44, CZ-560 03 Česká Třebová
Lingve reviziis :	D-ro Aleksandro Galkin